PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7 : A61F 2/06

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/13611

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 16. März 2000 (16.03.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/06456

(22) Internationales Anmeldedatum: 2. September 1999 (02.09.99)

(30) Prioritätsdaten:
198 40 645.2 5. September 1998 (05.09.98) DE

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten ausser US*): JOMED IMPLANTATE GMBH [DE/DE]; Rudolf-Diesel-Strasse 29, D-72414 Rangendingen (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): VON OEPEN, Randolf [DE/DE]; Weiherweg 32, D-72415 Hirrlingen (DE). SEIBOLD, Gerd [DE/DE]; Achalmstrasse 9, D-72119 Ammerbuch (DE).

(74) Anwalt: SCHMITZ, Hans-Werner; Hoefer, Schmitz, Weber, Gabriel-Max-Strasse 29, D-81545 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, US.

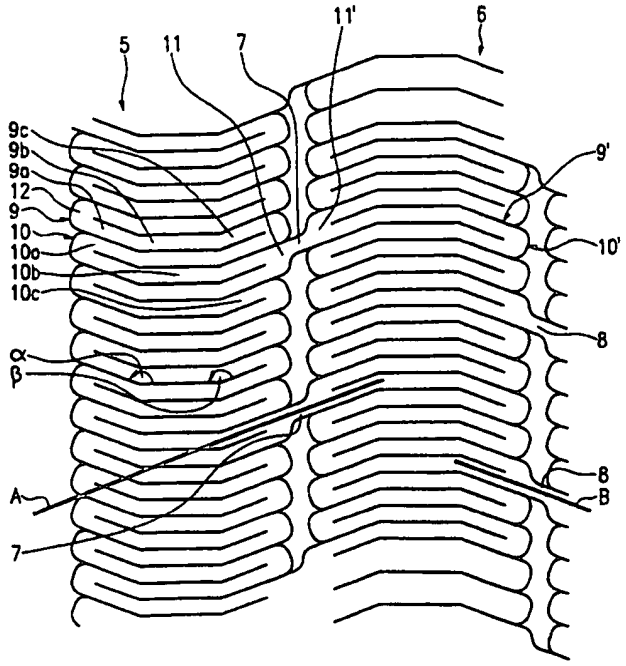
Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: COMPACT STENT

(54) Bezeichnung: KOMPAKTER STENT

(57) Abstract

The invention relates to a stent comprising a tubular flexible body whose wall comprises a web structure which can be transformed from a non-expanded state into an expanded state. The web structure comprises a multitude of adjacent web patterns (5, 6) which are, in turn, comprised of linking elements (9, 10 or 9', 10') that are aligned with one another. The web patterns (5, 6) are interconnected. Each linking element (9, 10 or 9', 10') comprises three partial areas (9a, 9b, 9c or 10a, 10b, 10c) which are arranged at an angle (α, β) to one another.



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen Stent mit einem rohrförmigen flexiblen Körper, dessen Wand eine Stegstruktur aufweist, die von einem nicht-expandierten Zustand in einen expandierten Zustand überführbar ist. Die Stegstruktur weist eine Vielzahl von benachbarten Stegmustern (5, 6) auf, die wiederum aus sich aneinander anreihenden Stegen (9, 10 bzw. 9', 10') bestehen. Die Stegmuster (5, 6) sind miteinander verbunden. Jeder Steg (9, 10 bzw. 9', 10') weist drei Teilbereiche (9a, 9b, 9c bzw. 10a, 10b, 10c) auf, die im Winkel (α, β) zueinander angeordnet sind.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

KOMPAKTER STENT

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Stent nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Aus dem Stand der Technik sind unterschiedliche Ausgestaltungsformen von Stents bekannt. Diese bilden eine Gefäßprothese, welche aus körperverträglichem Material besteht. Stents werden im allgemeinen dazu verwendet, Hohlgefäße, wie zum Beispiel Blutgefäße, oder auch Körperöffnungen aufzuweiten und in einem aufgeweiteten Zustand zu halten. Zu diesem Zweck wird der Stent normalerweise in einem nicht-expandierten Zustand im Körper des Patienten in ein verengtes Hohlgefäß positioniert und nachfolgend durch geeignete Mittel, wie beispielsweise einen Ballonkatheter, aufgeweitet. Üblicherweise besteht der Stentkörper aus einer Stegstruktur, wobei die Stegstruktur mehrere zueinander benachbarte Stegmuster aufweist, die sich aneinander anreihende Stege aufweisen und die mittels Verbindungselementen miteinander verbunden sind.

Ein grundlegendes Problem bei vielen Stentkonstruktionen besteht darin, daß sie sich beim Aufweiten verkürzen. Die Verkürzung ist jedoch unerwünscht, da hierbei nicht ausgeschlossen werden kann, daß der aufgeweitete Stent aufgrund seiner Verkürzung den gesamten Bereich innerhalb des Gefäßes oder der Körperöffnung erfaßt, den er beispielsweise aufweiten und stützen soll, nicht mehr abdeckt.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Stent der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art zu schaffen, der im nicht-expandierten Zustand flexibel ist, im expandierten Zustand ausreichende Haltekräfte aufbaut, um in diesem Zustand zu verharren und dabei seine Länge beim Expandieren möglichst wenig verringert.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Anspruches 1.

Dadurch, daß jeder der Stege der Stegmuster drei Teilbereiche aufweist, die im Winkel zueinander angeordnet sind, wird erreicht, daß beim Aufweiten die Winkel zwischen den Teilbereichen größer werden, was die Schrumpfung des Stents beim Aufweiten minimiert wenn nicht gar nahezu eliminiert.

Bei dieser Konstruktion weist der erfindungsgemäße Stent vorzugsweise im nicht-expandierten Zustand eine hohe Flexibilität auf, die seine Führbarkeit innerhalb des Gefäßes bis zur Implantationsstelle, beispielsweise im aufgekrimmten Zustand auf einem Katheter, sehr vorteilhaft beeinflußt. Ferner ermöglicht die erfindungsgemäße Konstruktion eine sehr stabile Konstruktion im aufgeweiteten Zustand, so daß der implantierte Stent hohe Kräfte aufnehmen kann und somit eine sehr gute Stützfunktion im implantierten Zustand ausüben kann.

Die Unteransprüche haben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zum Inhalt.

Vorzugsweise sind die Teilbereiche jedes Stegs geradlinig ausgebildet.

Ferner sind die Stege in einen mittleren Teilbereich und zwei Seiten-Teilbereiche unterteilt, die sich an die Enden des mittleren Teilbereiches anschließen. Hierbei nehmen die seit-

lichen Teilbereiche vorzugsweise stumpfe Winkel zum mittleren Teilbereich ein.

Die Anordnung der drei Teilbereiche zueinander ist hierbei vorzugsweise so getroffen, daß eine schüssel- oder tellerähnliche Konfiguration erreicht wird. Diese Konfiguration wiederum ermöglicht beim Zusammenkrimpen des Stents eine sehr kompakte Form, da sich die Stege vergleichbar ineinander gestapelten Tellern ineinanderlegen.

Die Stegmuster sind untereinander vorzugsweise durch Verbindungselemente miteinander verbunden, die als geradlinige Stege ausgebildet sind.

Die geradlinigen Stege verlaufen hierbei bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform geradlinig in Verbindungsabschnitte der Stegmuster, die jeweils benachbarte Stege miteinander verbinden.

Die Ausrichtung der Verbindungselemente zwischen zwei benachbarten Stegmustern ist jeweils gleich. Das heißt, übereinander liegende Verbindungselemente haben jeweils die gleiche Ausrichtung. Andererseits ändern sich die Ausrichtungen der Verbindungselemente zwischen jeweils zwei benachbarten Stegmustern alternierend, so daß sie zum Beispiel bei Betrachtung einer in die Ebene abgewickelten Wand eines Stents abwechselnd eine Ausrichtung der Verbindungselemente einmal nach oben und einmal nach unten ergibt.

Der erfindungsgemäße Stent weist den besonderen Vorteil auf, daß er je nach Materialverwendung entweder als selbst-expandierender Stent oder als mittels eines Ballonkatheters aufweitbarer Stent ausgebildet werden kann. In beiden Fällen bleiben seine vorteilhaften zuvor erläuterten Eigenschaften erhalten. Wird ein selbst-expandierender Stent gewünscht, ist als Material vorzugsweise eine Nickel-Titan-Legierung zu ver-

wenden.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus nachfolgender Beschreibung des Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnungen.

Es zeigt:

Fig. 1 eine stark vereinfachte perspektivische Darstellung des grundsätzlichen Aufbaus eines erfindungsgemäßen Stents;

Fig. 2 eine schematisch leicht vereinfachte Darstellung eines Teiles der Stegstruktur der Wand des erfindungsgemäßen Stents im nicht-expandierten Zustand;

Fig. 3 eine der Fig. 2 entsprechende Darstellung der Stegstruktur des erfindungsgemäßen Stents im aufgeweiteten Zustand;

Fig. 4 eine vergrößerte Darstellung eines Teils der Stegstruktur des Stents im Zustand gemäß Fig. 2; und

Fig. 5 eine der Fig. 3 entsprechende Darstellung einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Stents.

In Fig. 1 ist ein Stent 1 mit einem rohrförmigen flexiblen Körper 2 in perspektivischer schematisch vereinfachter Darstellung gezeigt.

Der rohrförmige flexible Körper 2 wiederum weist eine Wand 3 mit einer Stegstruktur auf, die nachfolgend unter Bezugnahme auf die Fig. 2 bis 4 im einzelnen erläutert wird.

In Fig. 2 ist die Stegstruktur 4 im nicht-expandierten Zustand dargestellt.

Die Stegstruktur 4 weist benachbarte Stegmuster 5, 6 auf, die abwechselnd nebeneinander angeordnet sind, so daß die Stegmuster gemäß dem in Fig. 2 dargestellten Ausschnitt in der Reihenfolge 5, 6, 5, 6, 5, 6 usw. angeordnet sind. Fig. 2 verdeutlicht hierbei, daß die Stegmuster 5 und 6 sich aneinander anreihende Stege 9 und 10 aufweisen. Die Ausbildung dieser Stege 9, 10 wird nachfolgend noch genauer beschrieben, Fig. 2 verdeutlicht jedoch, daß die Stege 9, 10 eine teller- bzw. schüsselähnliche Ausbildung haben und sich gemäß der in Fig. 2 gewählten Darstellung nach oben öffnen.
Die Stege 9', 10' des benachbarten Stegmusters 6 haben die gleiche teller- bzw. schüsselförmige Ausbildung, öffnen sich jedoch gemäß Fig. 2 nach unten.

Die Stegmuster 5, 6 sind jeweils mittels Verbindungselementen 7 zwischen den Stegmustern 5 und 6 bzw. Verbindungselementen 8 zwischen den Stegmustern 6 und 5 miteinander verbunden. Fig. 2 verdeutlicht hierbei, daß jeweils eine Mehrzahl von Verbindungselementen 7 zwischen den Stegmustern 5 und 6 bzw. 8 zwischen den Stegmustern 6 und 5 vorgesehen sind, in Fig. 2 aufgrund des Ausschnittes jedoch jeweils nur zwei Verbindungselemente dargestellt sind. Die Verbindungselemente 7 haben hierbei alle die gleiche Ausrichtung, die gemäß der in Fig. 2 gewählten Darstellung von links unten nach rechts oben verläuft.

Die Verbindungselemente 8 haben ebenfalls die gleiche Ausrichtung untereinander, verlaufen jedoch gemäß der in Fig. 2 gewählten Darstellung (eine Abwicklung der Wand in die Ebene der Fig. 2) von links oben nach rechts unten. Diese Ausrichtung wechselt alternierend jeweils zwischen den Stegmustern 5, 6 bzw. 6, 5, wie sich dies aus Fig. 2 ergibt.

Fig. 3 verdeutlicht den expandierten Zustand des Stents 1 wiederum anhand eines Ausschnittes der Stegstruktur 4 in einer in die Ebene der Fig. 3 abgewickelten Darstellung der Wand 3 des

Körpers 2 des Stents 1. Fig. 3 verdeutlicht hierbei die Spreizung der Stegstruktur 4, die dem Stent in der expandierten Stellung eine hohe Eigensteifigkeit verleiht, die das Verbleiben des Stents 1 in dieser expandierten Stellung ermöglicht und die Aufnahme von Radialkräften, wie sie beispielsweise bei der Implantierung des Stents 1 in ein Hohlgefäß im Bereich einer Stenose aufzunehmen sind.

In Fig. 4 ist eine vergrößerte Darstellung eines Ausschnittes der Stegstruktur 4 im Zustand gemäß Fig. 2 dargestellt.

Fig. 4 verdeutlicht hierbei, daß die Stege 9, 10 jeweils drei Teilabschnitte 9a bis 9c bzw. 10a bis 10c aufweisen. Die Teilabschnitte 9a bis 9c sind jeweils geradlinig ausgebildet und schließen sich aneinander an, um die zuvor genannte teller- bzw. schüsselähnliche Konfiguration zu bilden. Die Teilbereiche 9a und 9b schließen hierbei einen stumpfen Winkel α ein. Der mittlere Teilbereich 9b und der rechte Teilbereich 9c schließen einen stumpfen Winkel β ein.

Entsprechend ist die Ausbildung der Teilabschnitte 10a bis 10c des sich an den Steg 9 anschließenden Steges 10, der bei der in Fig. 4 gewählten Darstellung unterhalb des Steges 9 liegt. Fig. 4 verdeutlicht hierbei, daß die Stege 9 und 10, die sich abwechselnd aneinander anschließen, jeweils wie ineinander gestapelte Teller im nicht-expandierten Zustand des Stents 1 angeordnet sind. Fig. 4 zeigt hierbei, daß die zuvor beschriebene Konfiguration der Teilabschnitte der Stege natürlich für jeden der Stege gilt, die zusammen den in Fig. 1 dargestellten rohrförmigen Zustand der Wand des Stents 1 mit der beschriebenen Stegstruktur bilden.

Untereinander sind die Stege 9, 10 jeweils über gerundete Verbindungsabschnitte 12 miteinander verbunden, von denen in Fig. 4 repräsentativ ein Verbindungsabschnitt 12 dargestellt ist.

Eine entsprechende Ausbildung gilt für die Stege 9', 10' des benachbarten Stegmusters 6.

Ferner zeigt Fig. 4 nochmals die Anordnung der Verbindungselemente 7, 8. Die Verbindungselemente 7 zwischen dem Stegmuster 5 und dem benachbarten Stegmuster 6 haben bei der in Fig. 4 gewählten Darstellung eine Ausrichtung A, die jeweils untereinander, also bei allen Verbindungselementen 7 die selbe ist. Die Ausrichtung A ist durch eine gerade Linie in Fig. 4 symbolisiert und verläuft gemäß Fig. 4 von links unten nach rechts oben.

Die Ausrichtung der Verbindungselemente 8 ist durch die Linie B dargestellt und verläuft von links oben nach rechts unten. Die Ausrichtung aller Verbindungselemente 8 untereinander ist jeweils gleich. Es ergibt sich mithin über die gesamte Stegstruktur eine alternierend sich ändernde Ausrichtung A, B, A, B usw.

Die Verbindungselemente 7, 8 sind jeweils als gerade Stege ausgebildet, die in einen Verbindungsabschnitt 11 des Stegmusters 5 bzw. 11' des Stegmusters 6 geradlinig übergehen, was in Fig. 4 anhand eines Verbindungselementes 7 mit seinen benachbarten Verbindungsabschnitten 11 bzw. 11' symbolisch für alle anderen Verbindungselemente 7 wie auch 8 dargestellt ist.

Durch die Ausbildung der Stege bestehend aus drei Teilabschnitten und den zwischen diesen angeordneten Winkeln α, β, die vorzugsweise stumpfwinklig sind, ergibt sich im in Fig. 3 dargestellten aufgespreizten Zustand eine Vergrößerung dieser Winkel α, β, die auf besonders vorteilhafte Weise die Kraftaufnahmefähigkeit des Stents in der aufgeweiteten Stellung ergibt. In der nicht-expandierten Stellung ist der Stent sehr flexibel, so daß er beim Hindurchführen durch Körpergefäße sich sehr gut an Krümmungen anpassen kann, so daß der Implantationsvorgang erheblich erleichtert wird.

In Fig. 5 ist eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Stents entsprechend der Darstellung gemäß Fig. 3, also im aufgeweiteten Zustand dargestellt.

Die Grundkonstruktion dieser Ausführungsform entspricht derjenigen der zuvor erläuterten Ausführungsform. Dementsprechend handelt es sich bei dieser Ausführungsform ebenfalls um einen Stent mit einem rohrförmigen flexiblen Körper, dessen Wand eine Stegstruktur aufweist, die von einem nicht expandierten in einen in Fig. 5 dargestellten expandierten Zustand überführt werden kann.

Die Stegstruktur weist ebenfalls eine Vielzahl von benachbarten Stegmustern auf, von denen in Fig. 5 zwei exemplarisch mit den Bezugsziffern 5 und 6 gekennzeichnet sind. Die Stegmuster wiederum weisen sich aneinander anreihende Stege 9, 10 beziehungsweise 9', 10' auf. Jeder der Stege 9, 10 beziehungsweise 9', 10' ist ebenfalls in drei Teilabschnitte unterteilt, so daß diesbezüglich auf die voranstehende Erläuterung, insbesondere zu Fig. 4 verwiesen werden kann.

Die Ausführungsform gemäß Fig. 5 unterscheidet sich von der zuvor erläuterten Ausführungsform durch das Fehlen jeglicher Verbindungselemente zwischen den Stegmustern. Fig. 5 verdeutlicht, daß bei dieser Ausführungsform an vorbestimmbaren Übergangsabschnitten 13 die Stegmuster ineinander übergehen, wobei benachbarte Teilabschnitte entsprechender Stege, hier die Teilabschnitte 9c und 9'a beziehungsweise 10c und 10'a, verlängert sind und somit jeweils ein integraler Übergangsabschnitt 13 gebildet wird. Wie Fig. 5 zeigt, ergibt sich hieraus im Bereich der Übergangsabschnitte 13 eine asymmetrische Ausbildung der Stegmuster, wobei die Übergangsabschnitte 13 zur Erhöhung der Versteifung eine Dimensionierung D aufweisen, die größer ist als die Summe der Stegbreiten B1 und B2.

Aus Fig. 5 erschließt sich hierbei, daß pro benachbarter Steg-

muster jedes dritte benachbarte Stegpaar 9, 9' beziehungsweise 10, 10' diesen integralen Übergangsabschnitt 13 aufweist. Grundsätzlich ist es jedoch auch möglich, eine größere Anzahl oder eine geringere Anzahl derartiger Übergangsabschnitte 13 vorzusehen.

Der besondere Vorteil dieser Ausführungsform ist eine äußerst kompakte Bauform bei gleich guter Flexibilität und Festigkeit im expandierten Zustand.

Ferner erläutert Fig. 5, daß die Übergangsabschnitte 13 ähnlich den Verbindungselementen 7 eine alternierende Ausrichtung haben, wozu wiederum auf die Ausführungsform gemäß Fig. 4 verwiesen werden kann. Ferner verdeutlicht Fig. 5, daß sich, insbesondere im expandierten Zustand, eine H-ähnliche Ausbildung des Übergangsabschnittes 13 mit den angrenzenden Steg-Teilabschnitten ergibt.

Ansprüche

1. Stent (1)

 - mit einem rohrförmigen flexiblen Körper (2), dessen Wand (3) eine Stegstruktur (4) aufweist, die von einem nicht-expandierten Zustand in einen expandierten Zustand überführbar ist;

 - wobei die Stegstruktur (4) eine Vielzahl von benachbarten Stegmustern (5, 6) aufweist, die sich aneinander anreihende Stege (9, 10) bzw. (9', 10') aufweisen; dadurch gekennzeichnet,

 - daß jeder Steg (9, 10) drei Teilabschnitte (9a, 9b, 9c bzw. 10a, 10b, 10c) aufweist, die im Winkel (α, β) zueinander angeordnet sind.

2. Stent nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Teilbereich (9a, 9b, 9c bzw. 10a, 10b, 10c) geradlinig ist.

3. Stent nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein mittlerer Teilbereich (9b bzw. 10b) vorgesehen ist, an dessen Enden sich die beiden anderen Teilbereiche (9a, 9c bzw. 10a, 10c) unter Einschluß stumpfer Winkel (α, β) anschließen.

4. Stent nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilbereiche (9a bis 9c bzw. 10a bis 10c) eine schüsselähnliche Konfiguration bilden.

5. Stent nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Stegmuster (5, 6) durch Verbindungsele-

mente (7, 8), vorzugsweise in Form geradliniger Stege, miteinander verbunden sind.

6. Stent nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungselemente (7, 8) geradlinig in benachbarte Verbindungsabschnitte (11, 11') der Stegmuster (5, 6) übergehen.

7. Stent nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausrichtung (A, B) aller Verbindungselemente (7, 8) zwischen unmittelbar benachbarten Stegmustern (5, 6) bzw. (6, 5) gleich ist.

8. Stent nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausrichtung (A, B) alternierend wechselt.

9. Stent nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Stegmuster (5, 6) an vorbestimmbaren Übergangsabschnitten (13) ineinander übergehen.

10. Stent nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Übergangsabschnitte (13) durch Verlängerungen benachbarter Teilabschnitte (9c, 9'a beziehungsweise 10c, 10'a) aneinander angrenzender Stege (9, 10 beziehungsweise 9', 10') gebildet sind.

11. Stent nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Stegstruktur (4) der Wand (3) aus einer Nickel-Titan-Legierung besteht.

12. Stent nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Material der Wand (3) körperverträglich ist.

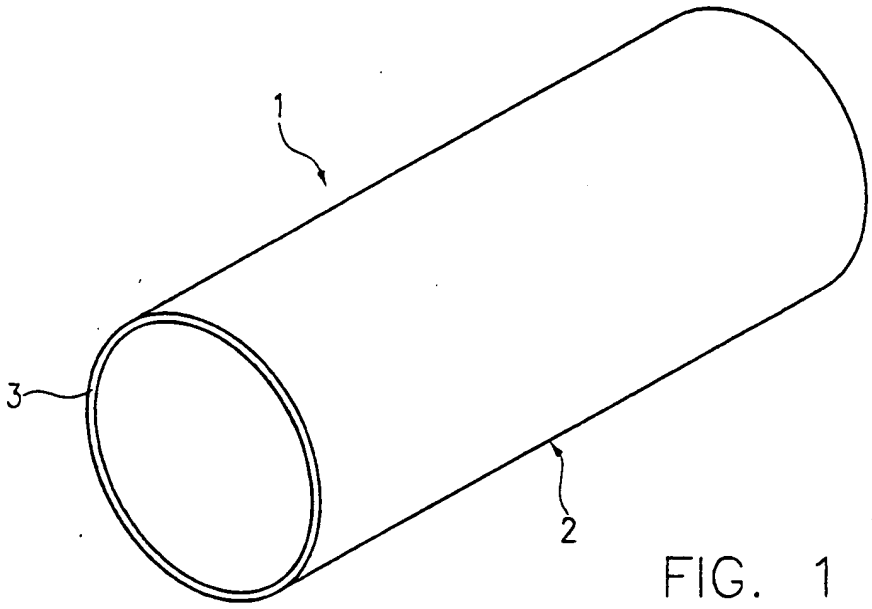


FIG. 1

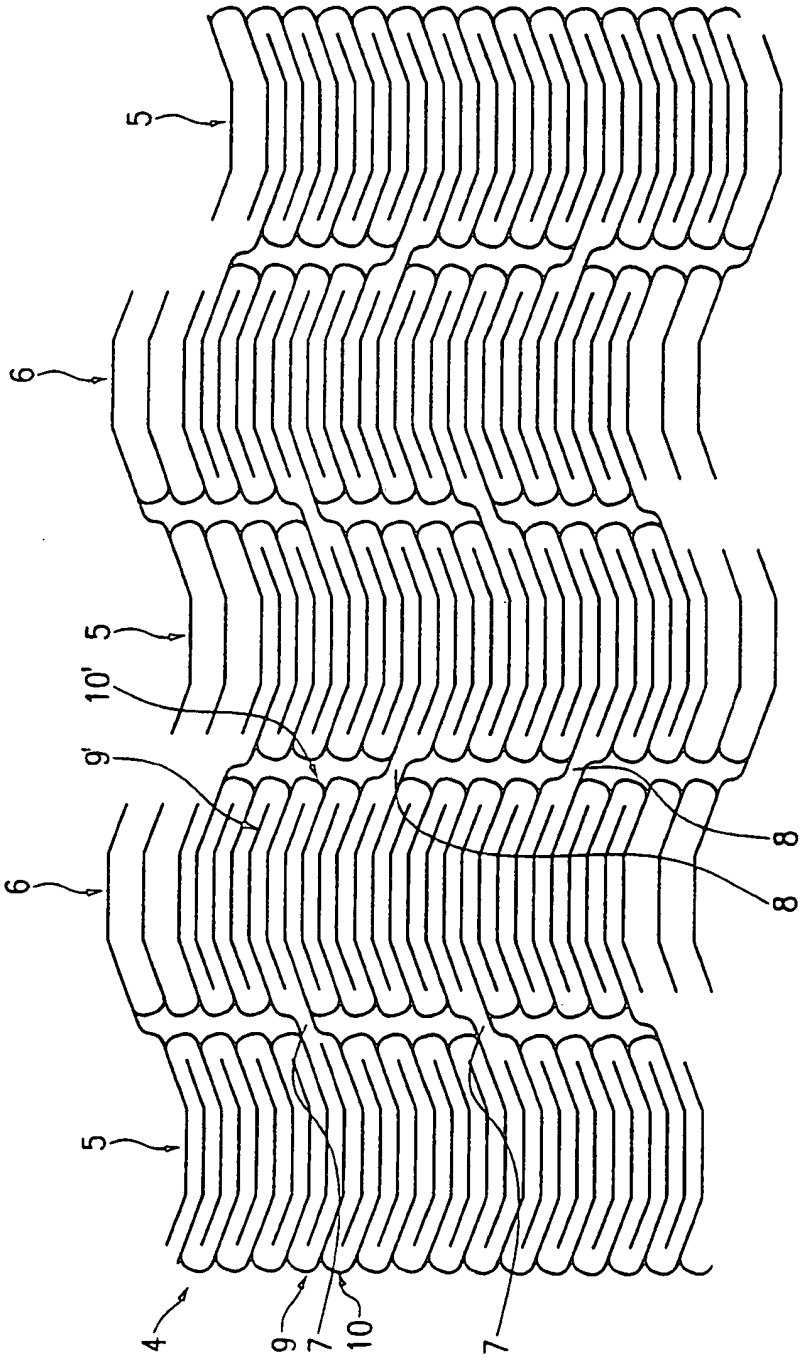


FIG.2

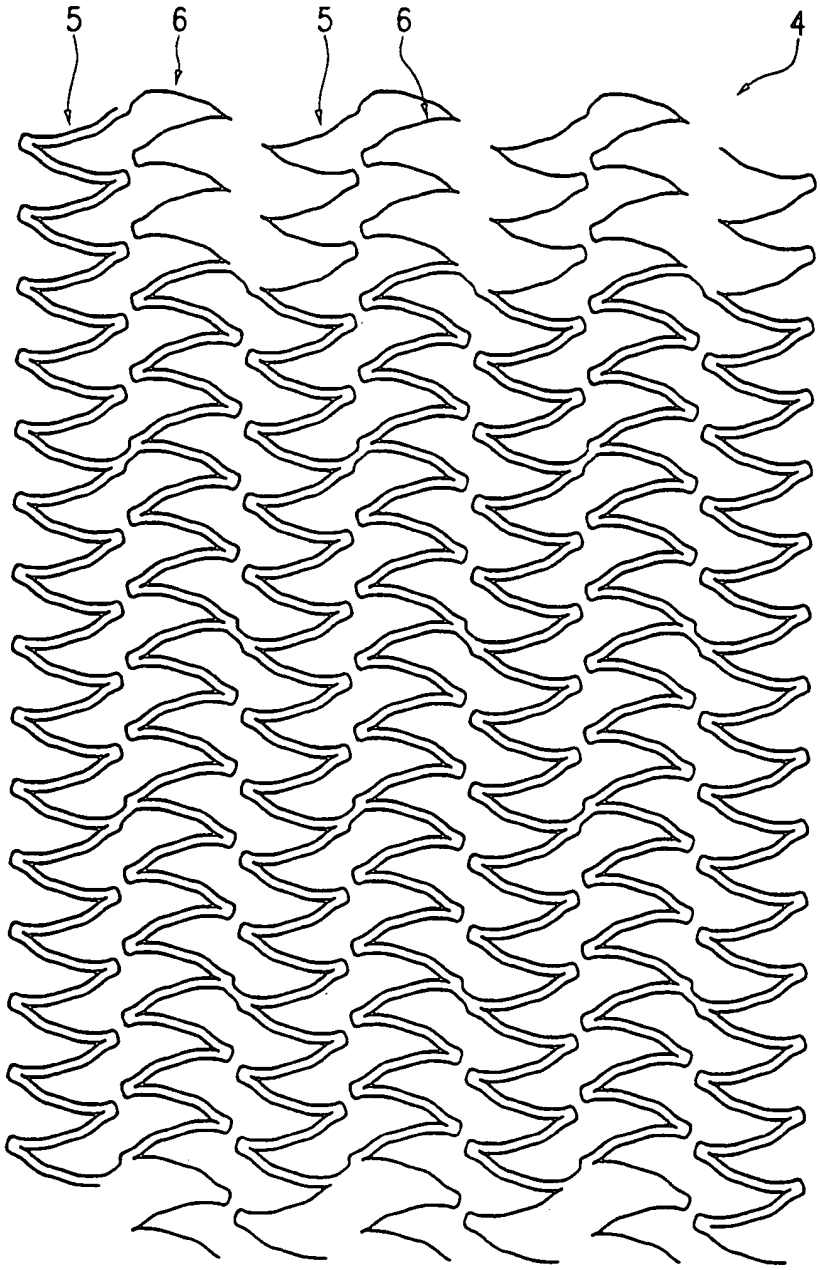


FIG.3

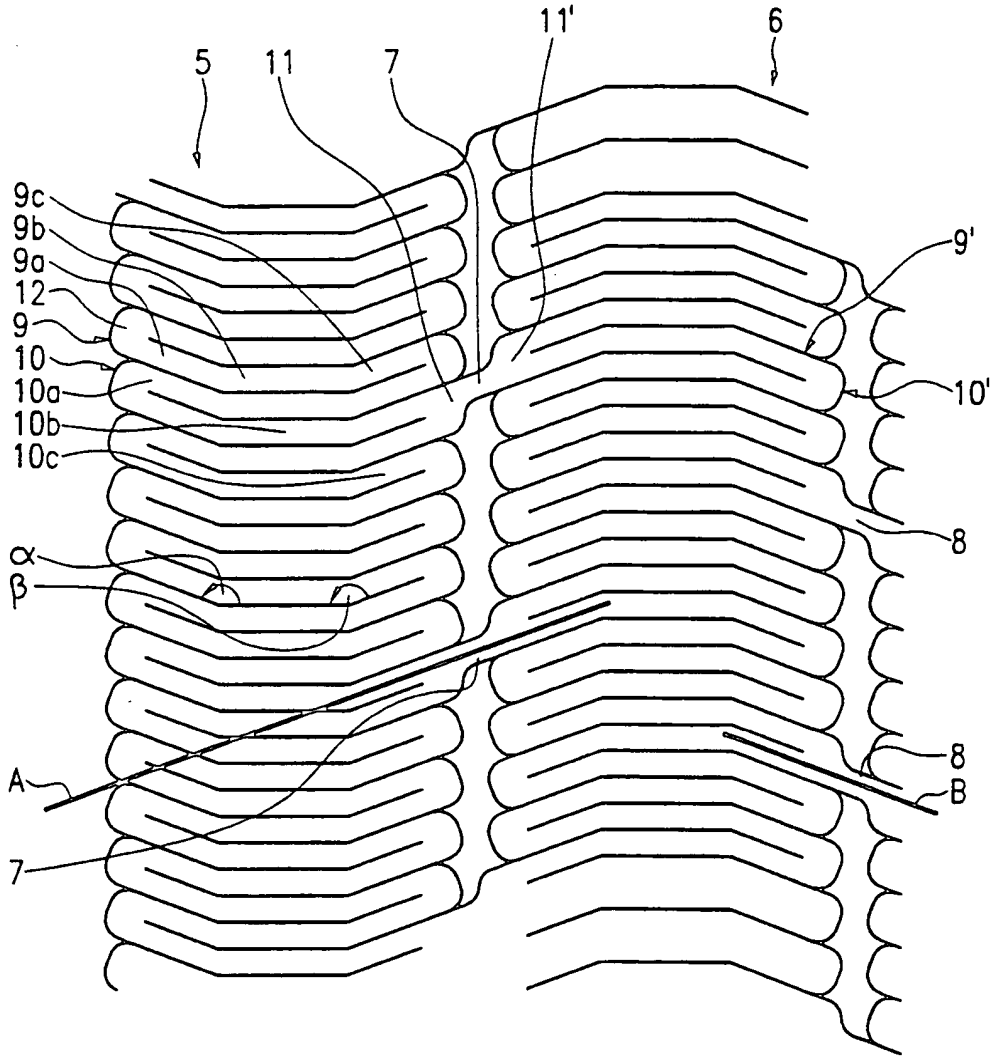


FIG.4

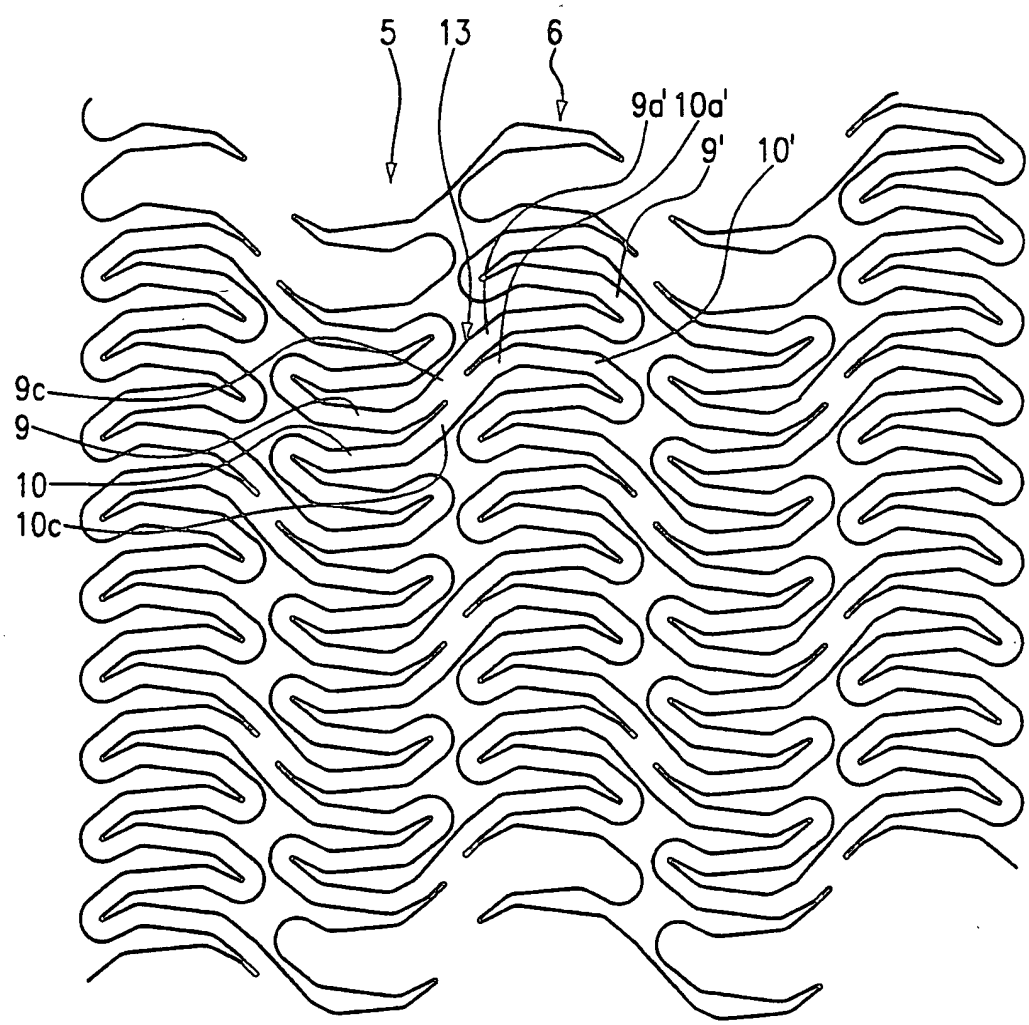


Fig.5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte .onal Application No
PCT/EP 99/06456

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 A61F2/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 A61F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 97 14375 A (WIJAY BANDULA) 24 April 1997 (1997-04-24) page 9, line 12 -page 10, line 25 claims; figure 2A	1-12
A	EP 0 709 067 A (MEDINOL LTD) 1 May 1996 (1996-05-01) column 2, line 5 - line 33 claims; figures 2A-4	1-12
P,A	EP 0 928 605 A (NITINOL DEV CORP) 14 July 1999 (1999-07-14) claims; figures 3-7	1
P,A	WO 99 39660 A (BRAUN CELSA SA) 12 August 1999 (1999-08-12) claims; figures	1

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
3 December 1999	13/12/1999

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Kuehne, H-C

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte ional Application No
PCT/EP 99/06456

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,A	FR 2 774 279 A (BRAUN CELSA SA) 6 August 1999 (1999-08-06) claims; figures	1
A	DE 297 02 671 U (JOMED IMPLANTATE GMBH) 10 April 1997 (1997-04-10) claims; figures 7-10	1
A	WO 98 32412 A (SCIMED LIFE SYSTEMS INC) 30 July 1998 (1998-07-30) claims; figures 21A-24D page 17, line 17 -page 19, line 15	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inte ional Application No
PCT/EP 99/06456

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9714375 A	24-04-1997	AU 7458596 A	07-05-1997
EP 0709067 A	01-05-1996	AU 3451595 A	09-05-1996
		BR 9504561 A	25-02-1997
		CA 2161509 A	28-04-1996
		JP 8206226 A	13-08-1996
		US 5922005 A	13-07-1999
EP 0928605 A	14-07-1999	AU 1006599 A	29-07-1999
		JP 11262531 A	28-09-1999
WO 9939660 A	12-08-1999	FR 2774279 A	06-08-1999
FR 2774279 A	06-08-1999	WO 9939660 A	12-08-1999
DE 29702671 U	10-04-1997	WO 9835634 A	20-08-1998
		EP 0900063 A	10-03-1999
WO 9832412 A	30-07-1998	AU 6038198 A	18-08-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Ionales Aktenzeichen
PCT/EP 99/06456

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 A61F2/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 A61F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 97 14375 A (WIJAY BANDULA) 24. April 1997 (1997-04-24) Seite 9, Zeile 12 -Seite 10, Zeile 25 Ansprüche; Abbildung 2A	1-12
A	EP 0 709 067 A (MEDINOL LTD) 1. Mai 1996 (1996-05-01) Spalte 2, Zeile 5 - Zeile 33 Ansprüche; Abbildungen 2A-4	1-12
P,A	EP 0 928 605 A (NITINOL DEV CORP) 14. Juli 1999 (1999-07-14) Ansprüche; Abbildungen 3-7	1
P,A	WO 99 39660 A (BRAUN CELSA SA) 12. August 1999 (1999-08-12) Ansprüche; Abbildungen	1

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
3. Dezember 1999	13/12/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Kuehne, H-C

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte .onales Aktenzeichen
PCT/EP 99/06456

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,A	FR 2 774 279 A (BRAUN CELSA SA) 6. August 1999 (1999-08-06) Ansprüche; Abbildungen	1
A	DE 297 02 671 U (JOMED IMPLANTATE GMBH) 10. April 1997 (1997-04-10) Ansprüche; Abbildungen 7-10	1
A	WO 98 32412 A (SCIMED LIFE SYSTEMS INC) 30. Juli 1998 (1998-07-30) Ansprüche; Abbildungen 21A-24D Seite 17, Zeile 17 -Seite 19, Zeile 15	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Inte. onales Aktenzeichen
PCT/EP 99/06456

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9714375	A	24-04-1997	AU	7458596 A	07-05-1997
EP 0709067	A	01-05-1996	AU	3451595 A	09-05-1996
			BR	9504561 A	25-02-1997
			CA	2161509 A	28-04-1996
			JP	8206226 A	13-08-1996
			US	5922005 A	13-07-1999
EP 0928605	A	14-07-1999	AU	1006599 A	29-07-1999
			JP	11262531 A	28-09-1999
WO 9939660	A	12-08-1999	FR	2774279 A	06-08-1999
FR 2774279	A	06-08-1999	WO	9939660 A	12-08-1999
DE 29702671	U	10-04-1997	WO	9835634 A	20-08-1998
			EP	0900063 A	10-03-1999
WO 9832412	A	30-07-1998	AU	6038198 A	18-08-1998